植物保護學會會刊 30：45—51，1988

楊桃果實蛀蟲防治技術改進試驗

何　坤　耀

嘉義農業試驗分所植保系，嘉義市

（接受日期：民國76年12月1日）

摘　　要

何坤耀　1988　**楊桃果實蛀蟲防治技術改進試驗**　植保會刊 30：49—55.

本試驗分別測試以藥劑及套袋方法防治楊桃果實蛀蟲，結果顯示單獨使用藥劑，並不能有效地抑制果實蛀蟲之造成經濟爲害損失。以套袋方法雖可顯著地降低果實被害，但必需待果實發育達 5 公分左右長度時始方便處理。綜合藥劑與套袋方法，即自謝花後開始施用殺蟲劑，每 7～10 天一次，經 20～30 天果實發育達 5 公分左右時，套用經藥劑處理之密封透氣袋，效果最佳，防治收益最優。

關鍵字：楊桃果實蛀蟲，防治技術。

緒　　言

危害本省楊桃之果實蛀蟲有粗脚姬捲葉蛾，*Sylepta* sp. 及楊桃花姬捲葉蛾（*Eucosma notanthes* Meyrick）等 5 種以上[3]，其中以楊桃花姬捲葉蛾爲害最烈。楊桃自幼果期至成熟期均可受其爲害，被害後往往造成嚴重之落果，即使果實未掉落亦已失去商品價值。

近年來由於品種改良及種植面積增加，楊桃已逐漸成爲本省重要之經濟果樹，栽培方法亦日漸趨於重質不重量之精緻管理。目前果實蛀蟲爲影響楊桃生產之關鍵因子，其防治工作亦顯得特別重要。如何擬定經濟有效之防治方法，實爲當務之急。

對於楊桃果實蛀蟲之防治，迄今尙無適當之藥劑供推薦使用。果農往往盲目用藥，或以高濃度之劑量用藥，甚或 3～4 天就施藥一次，但防治效果總是不如理想。如何適時、適當的使用藥劑，以發揮較大之防治效果即爲本試驗之目的。此外，套袋爲一較具展望之方法，而其所使用的材料，技術及時機等，皆會影響防治之成敗。爲此，將數年來的調查試驗結果加以整理，尋出較爲簡便可行之防治方法。並對其防治效果及收益進行評估，以供作防治之參考。

材 料 與 方 法

田間藥劑試驗

根據筆者對此種果實蛀蟲之防治初報結果[3]，選定芬殺松、陶斯松作爲供試藥劑。爲瞭解藥效、施藥間隔、次數對果實蛀蟲之防治效果，分別在本分所兩處果園進行試驗。第一試驗區施用芬殺、陶斯松兩種藥劑，每週各施用 1 次，處理區分爲連續噴藥 3 次及 8 次後，分別調查 100 個果實之被害率。每處理計有 5 株重覆，每株逢機取樣 20 個果實。

在另一試驗區則只選用芬殺松處理，區分爲每週施藥兩次、每週一次、兩週一次、三週

一次及不施藥對照區等五種處理。施藥後之調查方法，與第一試區相同。

套袋防治之效果

欲瞭解套袋之適當時機，首先對楊桃果實之生長發育期及被害情形進行調查。此項調查在本分所楊桃果園進行，分別於謝花後10天、20天及30天各調查50個楊桃果實之平均長度，並各逢機選取該同時期相同大小的楊桃 200 個調查其被果實蛀蟲之危害比率。

其次，於 1986 年 9 月至 1987 年 2 月間，在灣橋地區進行套袋防治比較試驗，處理計分爲定期施藥區，不施藥對照區（CK 1)，及另選定位置較隔離之不施藥參考對照區（CK 2）。定期施藥區包括施用 50%芬殺松 1000 倍及 13.57%得福隆 2000 倍，每10天施藥一次。在各處理間每月套以大勝公司出品之優果袋 100 個，各調查有套袋與無套袋間的被害率差異。

在上述灣橋地區，曾於前一年之 9 月至1986年 1 月間，進行報紙套袋方式之比較。計分成開口式、密封式、及不套三種處理，以比較其被害率之差異。另於1985年10月至1986年 1 月間，同時在本分所果園選取 5 公分大小之楊桃，進行套用優果袋、報紙袋之比較試驗，亦分成開口式及密封式兩種處理。各套袋 100 個果實，於套袋一個月後，分別調查被害率、着果率及優良色澤果率等。

套袋與施藥防治及其效益評估

首先於1986年11月至1987年 2 月間，在本分所果園進行產量調查試驗。田間設計分爲：(1)自謝花後每週施用 50%芬殺松 1000 倍，噴 3 次後套用優果袋，套後不再施藥，視爲標準區。(2)施藥方法相同，但在套袋後每週施藥 1 次，繼續噴 7 次爲止。(3)於噴 3 次後使用牛皮紙袋，套後亦續噴 7 次。(4)如前全期共施藥10次，但不套袋。(5)不噴藥、不套袋對照區。每處理計 8 株楊桃重覆，每株重覆標示25個果實，於 2 個月後楊桃成熟時各調查果實之重量及被害率。

進而再對此種套袋與施藥防治，進行收益評估調查。與上述之五種處理相同，唯將第 3 處理之牛皮紙袋換爲報紙。其噴藥時間則改爲每10天施一次，試驗在嘉義（灣橋本分所）彰化（花壇）及臺南（楠西）等四個地區同時進行。除前項調查之被害率及產量外，並求算其市場價格、防治成本及防治之淨收益。市場價格以當地、當時果農之售價爲準，防治成本包括套袋、工資及農藥費用，淨收益＝售價×產量×$\frac{100-\text{被害率}}{100}$－防治成本。

另外在花壇、社頭、二林、玉井及楠西等七處，亦估算套優果袋示範果園（即處理(1)標準區）與其他果農自行防治區之收益情形比較。估算方法同上，唯不考慮兩者之管理及防治成本。

結 果 與 討 論

田間藥劑試驗

田間試驗在1986年 9 月至12月間進行，第一區之結果列於表一，各處理與對照組之被害

表一、 藥劑不同處理次數對楊桃果實蛀蟲之防治效果

Table 1. Frequence of insecticide applications and their injured rate on the control of carambola fruit borers

Treatment	% of injuried fruit				
	50% Fenthion 1000x		40.8% Dursban 1500x		CK
	8 appl.[1)]	3 appl.[1)]	8 appl.[1)]	3 appl.[1)]	
Before treat	45	30	62	51	64
After 3rd application	7	13	0	21	45
After 8th application	11	22	9	18	22

1) Starting spray after fruit setting stage at 7-day intervals.

率比較皆未有顯著差異。但從噴藥前與噴藥後之調查資料，確可看出藥劑處理後之被害率多有顯著降低的趨勢。但是不論施用 3 次或 8 次之結果，防治率皆不甚理想。可能原因有二，或與果實蛀蟲之活動習性有關。當無施藥對照區之成蟲羽化後，很快的分散到各處理區之間而遭殺滅，故對照區之被害率亦相對顯著下降，導致防治率亦隨之下降。另一原因可能受噴藥死角之限制，無法充分發揮施藥之效果，使部份未觸及藥劑之卵，或少部分幸運之成蟲繼續造成爲害。孵化後之幼蟲一旦進入果實內，則藥劑對它即莫可奈何，故各處理仍維持 9～22%之被害率。

第二試區之試驗結果，每週施藥兩次、一次、兩週一次、三週一次，及對照區之平均被害率分別爲 21.8、21.9、25.9、22.3 及 32.0%，處理間差異亦不甚顯著。由上述試驗結果可見，端賴藥劑之使用實無法充分地抑制本蟲之危害。

套袋防治之效果

根據調查結果，在楊桃謝花後10天、20天及 30 天時 50 個果實之平均長度分別爲 2.7、4.6 及 6.3 公分。而其被害率則分別爲 28.8、58.7 及 77.1%，果實之被害率隨果實之成長而急驟增加。若套袋時機太晚，則會增加果實遭受蛀蟲或其他病害感染之機會。但若套袋時楊桃果實太小，則因果柄太短而容易被捏斷掉落。一般套袋之適當時機爲謝花後 20～30 天，即楊桃發育至 5 公分（鷄蛋大小）時，此時其果柄之長度與韌度均已足夠套袋所需。

套袋防治比較試驗自1986年 9 月連續進行至1987年 2 月爲止，結果列如表二。由被害率顯示，套優果袋者之被害率顯著地較無套袋者爲佳，在 6 個月試驗期間之果實平均被害率爲 2.3% 以下。施用芬殺松之處理，略比施用新藥得福隆者爲佳。但兩者不套袋之果實平均被害率仍高，各區自12月以後被害率皆顯著下降。又因對照組 (CK 1) 之被害果大多已掉落，而其中之成蟲又分散至相鄰的其他處理區，故使調查之被害率亦相對降低。但若與另外選定之一處較隔離獨立之對照 (CK 2) 相比較，則可看出該區各月平均之被害率仍然高達52.8%。

又於1985年 9 月至1986年 1 月間，曾在上

表二、 套袋對楊桃果實蛀蟲之防治效果

Table 2. Effect of covering fruits with paper bags on the control of carambola fruit-borer

Obs. period	With insecticide applications at 10-day interval				Without insecticide		
	Fenthion		Teflubenzuron		CK 1		CK 2
	Covered with Iou-Guo bags	Without covered with paper-bag	Covered with Iou-Guo bags	Without covered with paper-bag	Covered with Iou-Guo bags	Without covered with paper-bag	Without covered with paper-bag
1986							
Sep.	—	60	—	16	—	29	44
Oct.	1.6	26	1.1	30	0	34	51
Nov.	1.1	31	3.4	35	0	44	51
Dec.	1.0	7	5.0	12	0	7	54
1987							
Jan.	1.0	9	1.0	25	0	11	55
Feb.	1.0	9	1.0	29	0	11	62
Avg.	1.1ab	16.4c	2.3b	26.2c	0a	19.4c	52.8d

述同一地區進行報紙套袋方式之比較試驗。同樣在連續施用芬殺松四次之情況下，密封套袋，開口式套袋及不套袋之被害率，分別為 5、17及20%，顯示以密封套袋之效果為較佳。另由同時期在本分所之試驗結果（表三），可看出套袋材料之選擇亦很有關係。其中套用優果袋者，不論優良色澤果率、果實被害率皆較套報紙者為佳，而其遭受鳥害所造成落果之程度亦顯著較低。當時鳥害發生嚴重，其中因報紙袋未經藥劑處理，又不能防水，同時紙袋亦較易被鳥所啄破，致使成蟲容易進入袋內產卵為害。

綜上藥劑與套袋防治之結果，可知防治果實蛀蟲不能只靠噴藥，必須於適當時機配合套袋。而套袋之材料選擇，及套袋之方法亦可影響防治之成效。

表三、 不同套袋方法對防治楊桃果實蛀蟲之效果比較

Table 3. Effect of covering fruits with different types of paper bags on control of carambola fruit borers

Items (%)	Iou-Guoo bag		Newspaper bag		CK[1]
	Close	Open	Close	Open	
Fruit setting rate	70.0	71.0	46.0	52.0	6.0
Fruit injuried rate	2.9	5.6	21.7	19.2	33.3
Well coloring rate	97.1	94.3	78.3	80.8	4.0

1) During investigation period, the carambola fruits were damaged severely by birds.

套袋與施藥防治及其效益評估

施藥與套袋對產量之影響試驗，先於1986年11月至1987年2月間在本分所進行，調查結果列於表四。由於在試驗期間之楊桃果實普遍較小，五個處理在產量上並無顯著差異。但在前三個處理中，有套袋果實之平均重量，則比

表四、 套袋處理對果實被害及產量之影響

Table 4. Effect of covering fruits with paper bags on the rate of damage and yield of fruit

Treatment	% Fruit damaged	Yields (Kg/200 fruits)
TA[1]	1.5	14.8
TB[2]	2.5	14.3
TC[3]	12.9	20.2
TD[4]	12.2	14.5
CK[5]	9.4	14.7

1) Three applications with 50% Fenthion (1000-fold) at 7-day intervals after fruit setting stage, then the fruits were covered with Iou-Guoo bags as they were about 5 cm in length.
2) Same as TA, but the insecticide was used continuously after the fruits were covered with Iou-Guoo bags upto harvest of the fruits.
3) Same as TA, but the Niou-Pyi bags were used to instead of Iou-Guoo bags for covering the fruits.
4) Applications with 50% Fenthion (1000-fold) at 7-day intervals from the fruit setting stage to fruit ripping stage.
5) No application and no bagging during all fruit stages.

無套袋者增加 13.9%。然另與後文（表六）中比較，在7個地區套用優果袋之結果，平均 200 個果實則較果農自行採用其他防治方法者增重10.4%，由此顯示套袋確可增進楊桃果實之重量。然而在被害率方面，則以套用優果袋者顯著降低，套優果袋後繼續噴藥區之被害率與僅套優果袋者並無差異。故套用優果袋後，已足以保護果實至採收期而無需再噴藥。另外套用牛皮紙袋者及只施藥而無套袋之處理，與對照區比較，幾無防治效果可言。另亦可看出牛皮紙之質地厚度，較不適用於楊桃之套袋。

施藥與套袋防治收益之試驗調查結果，整理於表五。在一般管理良好盛產之果園，每年每公頃約可採收 40,000 公斤之產量[1]。而由各地區之調查結果，每 200 個果實之平均重量約爲65公斤，亦即每年每公頃可採收 123,000 個楊桃。求算結果以第一處理（即套優果袋標準區）之收益爲最好，第二處理因套袋後約尚需繼續施藥 7 次，折扣農藥及工資費用每公頃約比第一處理少收 1.2 及 6.4 萬元，而套報紙之第三處理則少收 13.3 及 24.6 萬元。第四處理區雖然全期施藥，但因其被害率高而楊桃之售價及產量皆較差，故在彰化及嘉義果園之估算結果，甚至每年每公頃約需虧損 5 萬元，而在楠西管理較佳之果園，只靠噴藥防治每年亦僅有 17.2 萬元之收益。第五處理對照區，在完全不噴藥及不套袋之情況下，則每公頃僅有 2 至 2.4 萬元之收成。由此等結果很明確的證實，楊桃自謝花後即開始施藥，至 5 公分大小時套用優果袋後，全期不需再噴藥，對楊桃果實蛀蟲之防治最爲經濟有效。套用報紙雖然亦有相當的效果且其成本較便宜，但是在整個收益上却相差很大。防治若只是靠噴藥而不套袋，則噴藥愈多其虧損也將愈大。

套用優果袋與果農自行採用其他防治方法之比較結果列於表六。由表中顯示若是管理較完善之楊桃園，例如二林、玉井及楠西地區，其收益將可更爲提高。在 7 個示範果園中，套優果袋標準區之平均被害率較其他一般區降低 24.8%，而 200 個果實之平均重量則增加 6.3 公斤，又其平均售價每公斤亦高出 7 元之多。依此估計各果園每年每公頃約可比一般果農自行防治區增收 24.6 至 105.1 萬元，平均則標準套袋區多增加 45 萬元，即約較一般區增多 90%之收益。雖然大部份地區果園全年之平均售價及產量，不可能一直都能維持這麼好，但

表五、施藥與套袋試驗對楊桃果實蛀蟲之防治效益

Table 5. Comparison of the profits among different methods for control of carambola fruit borers

Items. (1986-87)	Avg. of Chia-Yi and Chang-Hua					AT Nan-Shi Region				
	TA[1]	TB	TC	TD	CK	TA	TB	TC	TD	CK
A. % Fruits damaged	8.8	5.0	20.6	41.0	40.8	2.0	1.5	7.5	25.0	85.0
B. Yields (Kg/200 fruits)	39.5	42.9	41.1	13.5	9.7[2]	66.0	66.0	60.0	54.0	42.0
C. Price (Dollar/Kg)	20.0	17.5	15.0	6.7	6.7	25.0	25.0	20.0	12.0	5.0
D. Control cost (Dollar/200 fruits)	240	335	225	135	0	265	295	160	45.0	0
E. Net profit[3] (10000 NT$/ha/year)	29.6	23.2	16.3	-5.0	2.4	83.0	81.8	58.4	17.2	2.0

1) TA, TB, TD and CK are alike as Table 4, but at TC nevspaper bags were used to instead of Niou-Pyi bags.

2) The carambola fruits were damaged severely by birds.

3) $E=(C\times B\times(\frac{100-A}{100})-D)\times\frac{123000}{200}$ (The yield fruit numbers are about 123000 per hactare, per year.)

表六、套優果袋示範區與其他果農自行防治對照區之效果比較

Table 6. Comparison of the profits between the recommended method and the farmer's methods used for control of carambola fruit borer

Items (1986-1987)		Hua-Tarn	Sheh-Tour	Ell-Lin	Yuh-Jiing I	Yuh-Jiing II	Nan-Shi I	Nan-Shi II	Avg.
A. % Fruits damaged	ST[1)]	5.0	15.0	10.0	3.0	4.0	1.5	2.0	5.8
	CK[2)]	17.5	75.0	80.0	12.5	13.0	7.5	9.0	30.6
B. Yields (Kg/200 fruits)	ST	45.0	66.0	60.0	83.0	82.0	66.0	66.0	66.9
	CK	45.0	35.0	60.0	81.0	81.0	60.0	62.0	60.6
C. Price (Dollar/Kg)	ST	25.0	20.0	35.0	23.0	20.0	25.0	26.0	24.9
	CK	18.0	16.7	15.0	18.0	16.0	20.0	21.0	17.8
D. Total price[3)] (10000 NT$/ha/year)	ST	65.7	69.0	116.2	113.9	96.8	99.9	103.3	95.0
	CK	41.1	9.0	11.1	78.5	69.4	68.3	72.9	50.0

1) Same as TA at Table 4.

2) Famer's methods.

3) $D=C\times B\times(\frac{100-A}{100})\times\frac{123000}{200}$.

由上述在七個地區相同時期兩者之收益比較，確證每個套優果袋示範區之效果相對的皆非常優異。又楊桃品質好壞之售價相差很大，由各地之調查結果每公斤從5元至35元不等，品質太差的幾乎毫無商品價值可言。故楊桃之栽培必須採取注重品質之精緻管理，例如優果袋之選用即爲可行之方法，如此才能獲得較高之收益。另外，根據屏東里港地區果農自行套用優果袋之防治結果，每公斤約可增加6.7～10元之收益（資料由大勝公司提供），此與本試驗套優果袋者每公斤可增加3.3～20元，平均每公斤增加7.1元之評估結果，兩者可謂相當接近。

此外，依果實蛀蟲之發生及爲害習性[2,3]被害果爲下一代成蟲之唯一來源。因此若能聯合附近之果農共同進行清園工作，消除所有地上及樹上之被害果，則必能大大的減少次一代之發生蟲源，故清園工作務必配合進行。只要果農有意願，則此項工作必可順利進行，而且做得愈徹底收效將會愈大。

依上總合藥劑試驗與套袋之結果，擬定對此種楊桃果實蛀蟲最簡便，有效而可行之綜合防治方法爲：1.在楊桃謝花後即開始施用芬殺松及陶斯松等殺蟲劑，每7～10天施一次。2.施用三次後楊桃大小約5公分長時即行套袋，而在套袋之前必須徹底疏果及噴藥一次，套後則不必再噴藥。所用之套袋須選擇藥劑處理過之密封式透氣袋，目前暫推薦大勝公司出品之優果袋。套袋之方法必須正確，以不使雨水滲入爲原則。3.可能的話應盡量聯合果農共同清除果園內樹上及地上之被害果，以減少孳生蟲源[4]。

謝　　辭

本報告承農委會76農建—8.1—糧—19經費補助，試驗期間蒙本系鄭清煥主任協助指導，文成復蒙提供卓見，林熹慧及黃麗靜小姐協助試驗調查工作等，謹此一併致謝。

引 用 文 獻

1. 王武彰。1984。楊桃栽培。農委會及農林廳合編 p. 1-6。
2. 何坤耀。1983。楊桃果實蛀蟲種類、發生習性及其防治初報。植保會刊25:293-294。
3. 何坤耀。1985。楊桃果實蛀蟲及其防治初報。植保會刊 27:53-62。
4. 何坤耀。1987。楊桃管理及套袋防治示範。農藥世界 42:23-24。

Studies on the Methods for Control of the Carambola Fruit Borer *Eucosma notanthes*

Kun-Yaw Ho

Department of Plant Protection, Chia-Yi Agricultural Experiment Station, Chia-Yi, Taiwan, R.O.C.

(Accepted for publication: December 1, 1987)

ABSTRACT

Ho, K. Y. 1988. Studies on the methods for control of the carambola fruit borer, *Eucosma notanthes*. Plant Prot. Bull. 30 : 45—51.

The carambola fruit borer, *Eucosma notanthes* is an important insect pest of carambola in Taiwan. The pest could lay its eggs on and damage to any stage of the fruits through a year round that cause a great economic losses of the fruit production. Present experiment is conducted to evaluate the effeciency of borer's control by using insecticide application and paper-bag-covering method. The results indicated that insecticide alone was not sufficient to suppress the borer infestation economically. Covering fruits with paper-bags although could protect the fruits from damage, but it was laborious and also caused a severe fruits falling when the action was taken during young fruit stage. Integratcd the two methods by application of insecticide at 7-to 10-day intervals since fruit setting stage to the fruits growing upto about 5 cm in length, then covering the fruits with paperbags provided the highest control effeciency.

Key words: Carambola borer, control techniques.